

2025 年中华医学科技奖候选项目/候选人
公示内容

推荐奖种	医学科学技术奖（非基础医学类）									
项目名称	帕金森病及其核心症状精准诊断体系的创建与应用									
推荐单位/科学家	江苏省医学会									
项目简介	帕金森病（PD）发病率持续上升，病理机制复杂，临床诊断长期依赖症状评估，缺乏可靠生物标志物，影响早期、分层及鉴别诊断。此外，冻结步态（FOG）、左旋多巴诱导的异动症（LID）、冲动控制障碍（ICD）等核心症状机制复杂，干预手段有限。本团队整合外周血、外周神经、多模态脑网络及电生理检测等多维数据，构建 PD 精准诊断体系，助力早期识别与个体化精准治疗。 1．本团队率先在亚洲人群中创新性地联合外周血和腓肠神经活检构建 PD 早期诊断与鉴别诊断外周生物标志物体系：创新性发现可乐定-精氨酸刺激联合方案可作为 PD 与其他神经退行性疾病的精准鉴别的工具；在国际上首次系统阐明磷酸化 α 突触核蛋白在 PD 外周神经病变中的沉积机制及其在 PD 早期诊断中的价值，为 PD 的精准诊疗提供了重要的理论依据和潜在靶点；率先发现 PD 患者外周血中氨基酸神经递质、5-HT 能神经递质及神经退行性蛋白水平的改变特征，上述发现创新性地构建了 PD 分层诊断、亚型识别和非运动症状评估的外周生物标志物体系。 2．面对现有影像分析技术精度缺陷、空间失配等技术瓶颈，本团队创新性提出新型超体素与测度学习的弥散张量图像分割方法、基于超图的高阶脑网络构建方法及拓扑感知池化的卷积神经网络等技术，实现高效稳定的脑组织与功能分割，所构建的高阶脑网络复杂模型可更全面、准确地反映大脑多网络交互模式，相关成果应用已成功识别出 PD 核心症状的特异性脑功能结构特征改变，为其早期诊断和生物标志物检测提供理论框架和重要技术支撑。 3．本团队整合多模态 MRI、电生理检测、临床评估及遗传学数据，构建 PD 核心症状精准诊断体系。首次刻画 FOG 神经环路特征，发现顶下小叶 VMHC 值可作为 FOG 早期影像标志物，并率先在国内实现 TMS 检测引导+神经导航辅助的精准个体化调控治疗，累计惠及百余位 PD 步态障碍患者，总有效率 79%；在国内率先建立 PD-LID 研究队列，阐明运动控制抑制环路重组机制及多巴胺类药物的特异性调控，发现额下回 VMHC 值、齿状核-壳核功能连接可作为 LID 客观生物标志物，构建 LID 多维诊断体系，为精准神经调控提供关键靶点；首次整合多模态 MRI，发现额中回 VMHC 值降低对 ICD 识别具高敏感性和特异性，推动 ICD 诊断由“单一量表”向“影像+量表结合”模式转变，有效规避病耻感导致的症状隐匿，为 ICD 诊断与治疗优化提供新影像依据及潜在靶点。 本研究在 Movement Disorders、npj Parkinson’s Disease、Nature Communications 等国际期刊发表论文 200 余篇，10 篇代表性论文总引用 438 次（他引 418 次，单篇最高 111 次）。成果获 Lancet Neurology、Nature Medicine、Brain 等期刊引用，并写入《中国帕金森病步态障碍管理专家共识》，获国家发明专利 8 项。系列创新成果已在国内多家医院推广，助力 PD 早期诊断、精准分型及个体化靶向神经调控。									
代表性论文目录										
序号	论文名称	刊名	年,卷(期)及页码	影响因子	全部作者（国内作者须填写中文姓名）	通讯作者（含共同，国内作者须填写中文姓名）	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位	
1	Phosphorylat	Parkinson	2019;60:	3.1	张慧、朱琳、	张克忠	Web	21	否	

	ed α -synuclein deposits in sural nerve deriving from Schwann cells: A biomarker for Parkinson's disease	ism and Related Disorders	57-63		孙理、支焱、丁俭、袁永胜、沈飞飞、李霄、季盼、王震、牛琦、张克忠		of Science		
2	Relationship between the plasma levels of neurodegenerative proteins and motor subtypes of Parkinson's disease	Journal of Neural Transmission(Vienna Austria:1996)	2017;124(3):353-360	3.2	丁俭、章杰锦、王希希、张利、蒋思明、袁永胜、李俊毅、朱琳、张克忠	张克忠	Web of Science	41	否
3	Reduced plasma serotonin and 5-hydroxyindoleacetic acid levels in Parkinson's disease are associated with nonmotor symptom	Parkinsonism and Related Disorders	2015;21(8):882-887	3.1	佟晴、张利、袁永胜、蒋思明、张瑞、徐勤荣、丁俭、李大千、周晓斌、张克忠	张克忠	Web of Science	57	否
4	Modeling dynamic characteristics of brain functional connectivity networks using resting-state functional MRI	Medical Image Analysis	2021;71:102063	10.7	王明亮、黄嘉爽、刘明霞、张道强	张道强、刘明霞	Web of Science	32	是
5	High-order Feature Learning for Multi-atlas based Label Fusion: Application to Brain Segmentation with MRI	IEEE Transactions on Image Processing	2020;29:2702-2713	10.8	孙亮、邵伟、王明亮、张道强、刘明霞	张道强、刘明霞	Web of Science	28	否

6	Pairwise Constraint-Guided Sparse Learning for Feature Selection	IEEE Transactions on cybernetics	2016;46(1):298-310	9.4	刘明霞、张道强	张道强	Web of Science	71	否
7	Decreased interhemispheric homotopic connectivity in Parkinson's disease patients with freezing of gait: A resting state fMRI study	Parkinsonism and Related Disorders	2018;52:30-36	3.1	李俊毅、袁永胜、王敏、章杰锦、张利、蒋思明、王希希、丁俭、张克忠	张克忠	Web of Science	28	否
8	Alterations of functional and structural connectivity of freezing of gait in Parkinson's disease	Journal of Neurology	2016;263(8):1583-1592	4.8	王敏、蒋思明、袁永胜、张利、丁俭、王建伟、章杰锦、张克忠、王杰	张克忠、王杰	Web of Science	111	否
9	Altered interhemispheric synchrony in Parkinson's disease patients with levodopa-induced dyskinesias	NPJ Parkinson's disease	2020;6(1):14	6.7	甘彩婷、王敏、司倩倩、袁永胜、支焱、王丽娜、马珂唯、张克忠	张克忠	Web of Science	18	否
10	Abnormal interhemispheric resting state functional connectivity in Parkinson's disease patients with impulse control disorders	NPJ Parkinson's disease	2021;7(1):60	6.7	甘彩婷、王丽娜、计敏、马珂唯、孙慧敏、张克忠、袁永胜	张克忠、袁永胜	Web of Science	11	否

知识产权证明目录						
序号	类别	国别	授权号	授权时间	知识产权具体名称	全部发明人
1	中国发明专利	中国	ZL201811186880.0	2021-06-15	一种结合全局和局部信息的大脑磁共振图像分割方法	孔佑勇、吴飞、杨雨婷、伍家松、杨淳泓、舒华忠
2	中国发明专利	中国	ZL201910670324.9	2023-03-21	一种基于超体素与测度学习的弥散张量图像分割方法	孔佑勇、高和仁、陈芊熹、章品正、舒华忠
3	中国发明专利	中国	ZL201910772126.3	2023-04-07	一种基于子空间特征学习的丘脑功能分区方法	孔佑勇、高和仁、任洲甫、周卫平、舒华忠
4	中国发明专利	中国	ZL201910892219.X	2023-04-07	一种基于对角体素的局部二值模式纹理算子的脑组织分割方法	孔佑勇、刘永帆、杜森、舒华忠
5	中国发明专利	中国	ZL201910931927.X	2022-11-18	一种基于超体素匹配的脑组织分割方法	孔佑勇、周彬、章品正、杨冠羽、舒华忠
6	中国发明专利	中国	ZL201810790832.6	2021-11-23	一种基于梯度超校准的多被试脑影像预测方法	张道强、徐同林
7	中国发明专利	中国	ZL201810867987.5	2022-04-01	一种基于梯度表征相似性和 Searchlight 的 FMRI 脑影像分析方法	张道强、盛晓亮
8	中国发明专利	中国	ZL201810838893.5	2021-11-23	基于脑网络的深度脑疾病诊断算法	张道强、毛冰城
9	中国计算机软件著作权	中国	2022SR1435142	2022-07-08	帕金森病冻结步态智能识别诊断系统 V1.0	无
10	中国计算机软件著作权	中国	2022SR1433815	2022-08-11	帕金森病异动症实时监测及反馈系统 V1.0	无
完成人情况表						
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务	
张克忠	1	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	教授,主任医师	科主任	
对本项目的贡献	是该项目的主要发起人和总设计者，是所有创新点的主要完成人之一，在罗列的主要科技创新中均有重大贡献。基于外周血和腓肠神经活检构建了 PD 早期诊断与鉴别诊断体系，为 PD 早期识别和精准治疗提供重要依据；基于多模态影像学技术构建 PD 核心症状精准诊断体系，为早期识别和个体化靶向神经调控治疗提供重要决策支持。构建了帕金森病及其核心症状精准诊断体系，并推广相关研究成果在省内外多家单位应用。是 7 篇代表性论文的通讯作者。					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务	
张道强	2	南京航空航天大学	南京航空航天大学	教授	院长	
对本项目的贡献	本项目的主要完成人之一，参与了创新点 2 研究的方案设计与实施。所创新的技术解决了静态脑网络分析的根本局限，揭示了传统方法无法捕捉的功能连接动态变化模式。同时，基于动态功能连接的时变特征能识别					

	疾病特异性的时变异常模式，从而提供了更敏感的生物标记物，提升了疾病诊断性能。是论文 1-4 至 1-6 的通讯作者，专利 2-6 至 2-8 的第一发明人。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
孔佑勇	3	东南大学	东南大学	副教授	副院长
对本项目的贡献	是项目的主要完成人之一，是创新点 2“基于影像学技术构建高阶脑网络模型，为脑疾病早期诊断和生物标志物检测提供理论框架和重要技术支撑”的方案设计和主要完成者之一，是专利 2-1 至 2-5 的第一发明人。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
甘彩婷	4	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	医师	无
对本项目的贡献	是该项目的主要参与者之一，是创新点 3“基于多模态影像学技术构建 PD 核心症状精准诊断体系，为早期识别和个体化靶向神经调控治疗提供重要决策支持”的主要完成人之一，是代表性论文 1-9、1-10 的第一作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
朱旗	5	南京航空航天大学	南京航空航天大学	教授	副院长
对本项目的贡献	是项目的主要完成人之一，是创新点 2 的主要方案设计和完成人之一，构建了一种基于多图谱标签融合的高阶特征学习框架，提出了一种基于成对约束引导的稀疏学习方法，有助于临床中更准确地定位病灶，从而为患者提供更精准的治疗方案。同时帮助研究人员更好地理解脑疾病的发病机制。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
袁永胜	6	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	副主任医师	科副主任
对本项目的贡献	是该项目的主要执行者，是创新点 1、2 的主要完成人之一，在罗列的主要科技创新中均有重大贡献。是代表性论文 1-10 的通讯作者；1-3、1-7、1-8、1-9 的共同第一作者；1-1、1-2 的第六作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
孙慧敏	7	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	医师	无
对本项目的贡献	是该项目的主要参与者之一，是创新点 3“基于多模态影像学技术构建 PD 核心症状精准诊断体系，为早期识别和个体化靶向神经调控治疗提供重要决策支持”的主要完成人之一，在相关科技创新中有重大贡献。是代表性论文 1-10 的第五作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
朱壮	8	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	医师	无
对本项目的贡献	是该项目的主要参与者之一，是创新点 3“基于多模态影像学技术构建 PD 核心症状精准诊断体系，为早期识别和个体化靶向神经调控治疗提供重要决策支持”的主要完成人之一，在相关科技创新中有重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
曹星月	9	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	医师	无
对本项目的贡献	是该项目的主要参与者之一，是创新点 3“基于多模态影像学技术构建 PD 核心症状精准诊断体系，为早期识别和个体化靶向神经调控治疗提供重要决策支持”的主要完成人之一，在相关科技创新中有重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王敏	10	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	副主任医师	无

对本项目的贡献	是该项目的主要参与者之一，是创新点 3“基于多模态影像学技术构建 PD 核心症状精准诊断体系，为早期识别和个体化靶向神经调控治疗提供重要决策支持”的主要完成人之一，是代表性论文 1-8 的第一作者；1-9 的共同第一作者；1-7 的第三作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
蒋思明	11	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	主治医师	无
对本项目的贡献	是该项目的主要参与者之一，是创新点 3“基于多模态影像学技术构建 PD 核心症状精准诊断体系，为早期识别和个体化靶向神经调控治疗提供重要决策支持”的主要完成人之一，是代表性论文 1-8 的第一作者；1-9 的共同第一作者；1-7 的第三作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张慧	12	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	医师	无
对本项目的贡献	是该项目的主要参与者之一，是创新点 1“基于外周血和腓肠神经活检构建 PD 早期诊断与鉴别诊断体系，为 PD 早期识别和精准治疗提供重要依据”的主要完成人之一，是代表性论文 1-1 的第一作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
佟晴	13	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	主治医师	无
对本项目的贡献	是该项目的主要参与者之一，是创新点 1“基于外周血和腓肠神经活检构建 PD 早期诊断与鉴别诊断体系，为 PD 早期识别和精准治疗提供重要依据”的主要完成人之一，是代表性论文 1-3 的第一作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
丁俭	14	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	主治医师	无
对本项目的贡献	是该项目的主要参与者之一，是创新点 1“基于外周血和腓肠神经活检构建 PD 早期诊断与鉴别诊断体系，为 PD 早期识别和精准治疗提供重要依据”的主要完成人之一，是代表性论文 1-2 的第一作者；1-1 的第五作者；1-3 的第七作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李俊毅	15	南京医科大学第一附属医院	南京医科大学第一附属医院	主治医师	无
对本项目的贡献	是该项目的主要参与者之一，是创新点“基于多模态影像学技术构建 PD 核心症状精准诊断体系，为早期识别和个体化靶向神经调控治疗提供重要决策支持”的主要完成人之一，是代表性论文 1-7 的第一作者；1-2 的第七作者。				
完成单位情况表					
单位名称	南京医科大学第一附属医院			排名	1
对本项目的贡献	南京医科大学第一附属医院为本项目的第一完成单位，全程协助本项目所有课题的管理工作。协助项目完成人成功构建了 PD 及其核心症状的精准诊断体系，为 PD 早期识别和个体化精准治疗提供重要决策支持；为项目完成人基于外周血和腓肠神经活检构建 PD 早期诊断与鉴别诊断体系提供了经费支持；为项目完成人基于影像学技术构建高阶脑网络模型搭建了技术平台；为项目完成人基于多模态影像学技术构建 PD 核心症状精准诊断体系提供了大量临床样本。为本项目的实施和开展提供了相应的设备和转化便利，使得本项目能够顺利开展，为本项目成果的推广和应用做出了重要贡献，本课题相关成果的应用为帕金森病诊疗水平的提高提供了有力的支撑。				

单位名称	南京航空航天大学	排名	2
对本项目的贡献	本单位是项目的第二完成单位。协助本项目完成人在脑疾病诊断和生物标志物检测领域取得了显著成果。首先，提出了一种基于滑动窗口的动态功能连接分析框架，并设计了动态时空卷积框架来捕捉大脑功能网络的时变特性，显著提升了脑疾病的诊断准确性。其次，提出一种基于多图谱标签融合的高阶特征学习框架，通过提取图像块的高阶特征并进行融合，实现结构性脑成像感兴趣区域的分割。最终分割后的感兴趣区域能够全面地表示大脑中的复杂拓扑位置，有益于更准确地识别大脑的病变结构，从而为后续的疾病分类提供丰富的特征支持。此外，提出了一种基于成对约束引导的稀疏学习方法用于选择与疾病密切相关的特征。该技术能够自适应定位疾病相关生物标志物，为精准治疗提供科学依据，同时助力理解疾病机制和开发新疗法。这些技术不仅提高了脑疾病诊断的准确性和可解释性，还为患者提供了更好的治疗前景，推动了脑科学研究的深入发展。		
单位名称	东南大学	排名	3
对本项目的贡献	东南大学作为本项目的第三完成单位，是国家“双一流”、“985 工程”和“211 工程”重点建设高校，受益于“强基计划”、卓越工程师教育培养计划和卓越医生教育培养计划，积极支持科学研究、对外交流和合作研究。学校图书馆资源丰富，能够方便而全面地查阅最新的国内外研究动态，为本项目提供所需的大量文献资料。 此外，东南大学拥有国家 863/CIMS 领域重点实验室、计算机网络和信息集成教育部重点实验室、江苏省计算机网络技术重点实验室、中国教育和科研计算机网华东（北）地区网络中心、江苏省教育科研计算机网网络中心，以及东南大学 IBM 技术中心等科研基地，这些科研设施为本项目提供了良好的实验条件。东南大学还为本项目提供准确、详实的数据支持，并为数据收集与处理、快速高效的并行算法设计以及大规模数值计算等研究与实施环节提供卓越的平台与条件。		